

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

EXPRESS MAIL NO. EV335396789US

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 63055448 A

(43) Date of publication of application: 09.03.88

(51) Int. Cl

G01N 27/00

G01N 27/20

G01V 3/00

(21) Application number: 61200417

(71) Applicant: TOKYO GAS CO LTD NEC CORP

(22) Date of filing: 26.08.86

(72) Inventor: MIYAMOTO YUKINOBU  
WASA YASUHIRO

(54) METHOD AND DEVICE FOR DECIDING  
DETERIORATION OF COVERING OF BURIED  
OBJECT

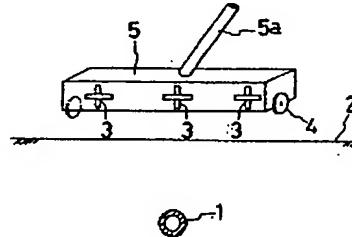
the short time.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily execute a deciding work in a short time by allowing a current to flow to a buried object, and measuring a magnetic field generated from said buried object on the ground, as a plane distribution.

CONSTITUTION: By allowing the current to flow to the buried object 1, the magnetic field generated from this buried object 1 is measured on the ground 2, as the plane distribution. From its distribution, the buried position and depth are calculated, and also, from the intensity of the magnetic field, the current conducted to the buried object 1 is calculated. That is to say, an enclosure 5 into which there pieces or more of magnet sensors 3 are integrated is brought to sweeping manually along the buried object 1 by a sweeping handle 5a. Also, a sweep distance is detected by a sweep encoder 4 attached to a tire part for supporting the enclosure 5. In such a way, the place of deterioration and the size of deterioration of the buried object 1 are decided, therefore, the deciding work can be easily executed in



BEST AVAILABLE COPY

## ⑩ 公開特許公報 (A)

昭63-55448

⑪ Int.Cl.\*

G 01 N 27/00  
27/20  
G 01 V 3/00

識別記号

府内整理番号

L-6843-2G  
Z-6843-2G  
B-6738-2G

⑫ 公開 昭和63年(1988)3月9日

審査請求 有 発明の数 2 (全6頁)

⑬ 発明の名称 埋設物の被覆劣化の判定方法及びその装置

⑭ 特願 昭61-200417

⑮ 出願 昭61(1986)8月26日

⑯ 発明者 宮本 幸展 神奈川県横浜市港南区大久保3丁目20番17-511

⑯ 発明者 和佐 泰宏 神奈川県川崎市宮前区宮崎4丁目1番1号 日本電気株式会社資源環境研究所内

⑯ 出願人 東京瓦斯株式会社 東京都港区海岸1丁目5番20号

⑯ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑯ 代理人 弁理士 大橋 弘

## 明細書

## 1. 発明の名称

埋設物の被覆劣化の判定方法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 地中に埋設された電気伝導性のある物体に電流を通じ、物体から発生する磁場を地上で平面分布として測定し、その分布から埋設深度を計算し、さらに、その強度から埋設物に流れる電流を計算して、埋設物に流れる電流の減衰量から、減衰量が大きいと被覆劣化が大きいと判定し、減衰量が小さいと被覆劣化が小さいと判定することを特徴とした埋設物の被覆劣化の判定方法。

(2) 一直線状に配置した3コ以上の複数の磁気センサとそれらの信号出力をC.P.Uに取り込む手段と、前記磁気センサ配列を埋設物に沿って掃引する手段と、掃引した距離をC.P.Uに取り込む手段と、取り込んだ磁場分布データから埋設物に流れる電流を計算する手段と、計算した結果を表示する手段と、から構成されることを特徴とした埋設物の被覆劣化の判定装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、地中に埋設された電気伝導性のある物体の被覆劣化の程度を判定する方法及びその装置に関する。

## 【従来技術】

従来、埋設物の被覆劣化による欠陥の検知技術としては、電位法が一般に使用されている。これは埋設物の一端と近くに設けたアース棒との間に電圧を加えて電流を流し、被覆劣化部からもれた電流の分布を地中の電位分布として検知し、被覆劣化の様子を知るものである。(『電位法による防食層の欠陥部検知』S43.3月 大日本電線事報)

また、簡易法として埋設物に電圧印加した時のインピーダンスの高低によって被覆劣化の有無を判定する方法もある。

第3図を用いて従来技術を詳細に説明する。地中に埋設された埋設物1と近くに設けたアース棒11の間に電流源12から送信電流13を流す。

埋設物に流れた送信電流 $I_1$ は、徐々に漏れ出し、漏れ電流 $I_4$ となって、アース棒 $1-1$ に吸収される。もし埋設物の被覆に欠陥が存在していた場合、そこから集中的に電流が漏れ出し、アース棒 $1-1$ にもどる。また、埋設物の被覆が全体的に劣化すると劣化しないものに比べて電流は流入部付近で大きく漏れ出し、結果として近くまで送信電流が流れないことになる。

以上書いかえると漏れ電流の分布を知ることによって、埋設物 $1$ の被覆劣化や欠陥点の存在を検知することができる。従来技術では漏れ電流を検知するために第3図に示すように電位差計 $1-5$ を用いて地中の2点間の電位差を測定し、地中の比抵抗で除することにより、漏れ電流を算出していた。

また、簡易法では、電流源 $1-2$ の出力電圧と出力電流から、アース棒 $1-1$ と埋設物間 $1$ のインピーダンスを測定し、その高低によって、被覆の劣化を判定していた。

#### 【従来技術の問題点】

3

に配置した3コ以上の複数の磁気センサと、それらの信号出力をCPUに取り込む手段と、前記磁気センサ配列を埋設物に沿って掲引する手段と、掲引した距離をCPUに取り込む手段と、取り込んだ磁場分布データから埋設物に流れる電流を計算する手段と、計算した結果を表示する手段と、から構成される。

#### 【発明の原理・作用】

埋設物に流れる電流や漏れ電流の分布を測定すれば、埋設物の被覆の状況を知ることができることは前述のとおりである。本発明では、埋設物に流れる電流の作る磁場を地上で測定することによって、電流分布を検知する。電流の作る磁場はビオ・サバールの法則により電流値の大きさに比例し、観測点と電流との距離に反比例する。したがって、適当な方法で磁場分布から埋設物の深度を算出し、深度と磁場強度から電流を逆算することができる。

上記の操作を埋設物に沿ってくりかえすことにより埋設物に流れる電流分布を知ることができ、

前記従来技術の電位差計 $1-5$ 、地中電位差を測定するために2点に接地棒 $15a$ 、 $15b$ を設置する必要があり、広範囲の測定では非常な労力が必要となる。また簡易法では、埋設物 $1$ の被覆の被覆状況は判断できるが、局所的な欠陥が存在するのか全体的に被覆が劣化しているのかの判断や、欠陥の存在する場所についての情報は得られない。従来技術では、以上のような問題点を有していた。

#### 【本発明の目的】

本発明の目的は、容易な操作で、埋設物の被覆の劣化の判定を行う方法及びその装置を提供することにある。

#### 【発明の構成】

特許請求範囲第一項の判定方法では、地中に埋設された電気伝導性のある物体に電流を通じ、物体から発生する磁場を地上で平面分布として測定し、その分布から埋設深度を計算し、その強度から埋設物に流れる電流を計算して、埋設物に流れる電流の減衰量から被覆の劣化を判定する。

特許請求範囲第二項の判定装置では、一直線状

4

埋設物の被覆の状況を知ることができる。

#### 【実施例】

##### 第1図、第2図に本発明の実施例を示す。

第1図(a)、(b)は比較的被覆劣化していない埋設物に電流を流した時の地上の平面磁場分布である。この場合、埋設物は直線状で $x$ 軸方向に伸び、 $y=0$ mのところに存在する。(a)は、地面上に水平な方向の磁場の等磁場曲線表示であり、(b)は、垂直な方向の磁場の等磁場曲線表示である。これらの分布から、埋設物の位置や深度を算出することは、従来より種々の方法で行われている。例えば、磁場が埋設物を中心軸とする円筒状の分布をすることから、水平方向磁場の極大値をつらねた線または垂直磁場の0値をつらねた線を埋設位置とし、深度は、水平方向磁場の減衰が最大値の20%になる2点間の距離で測定する。

このようにして位置と深度を算出し、磁場強度と深度から埋設物に流れる電流値を計算すると第1図(c)のようになる。この場合には、埋設物に流れる電流の減衰は流入点から30m離れたと

5

—274—

6

ころでも小さい。したがって被覆の劣化は少ないと判定できる。

一方、第1図(d)、(e)に示した平面磁場分布では被覆劣化が比較的大きく、磁場分布から算出した電流値は、第1図(f)に示すように大きく減衰している。

以上の判定方法を実現させるための具体的な装置例を第2図に示す。

第2図(a)は判定装置の外観図で、3コの磁気センサ3を組み込んだ桿体5を掃引用取手5aによって手動で埋設物1に沿って掃引するようになっている。掃引した距離は桿体5を支えるタイヤ部分に取り付けられた掃引エンコーダ4で検知するものである。同図(b)は、判定装置のプロック図である。3コの磁気センサ3からマルチプレクサ6に入力された磁場信号は、A/D変換器を通してCPU8に取り込まれる。一方、掃引エンコーダ4を通してカウンタ7でカウントされた掃引位置情報もCPU8に取り込まれる。CPU8では前述のような演算を行って表示器9やプリ

ンタ10に結果を出力する。

本実施例の構成では、埋設物に沿って手動で判定装置を掃引するだけで、リアルタイムでCPU8が演算を行い、埋設物1に流れる電流を表示し、被覆の劣化を判定することができる。従来技術の電位法のように接地棒を何ヶ所も打ち込む必要がないため舗装した道路の上でも手軽に測定が可能である。

#### 【発明の効果】

本発明は以上のように埋設物に電流を通じ、この埋設物から発生する磁場を地上で平面分布として測定し、その分布から埋設位置と深度を計算し、更に磁場の強度から埋設物に流れる電流を計算して埋設物の劣化場所、劣化の大小を判定するようにしたので、判定作業を容易にかつ短時間に行なうことができると共に広範囲な場所に適用して行なうことができる。

又、本発明判定方法に使用される装置はセンサとこのセンサを搭載した掃引手段とCPUで構成されるため、全体は小型化され、その取り扱いは

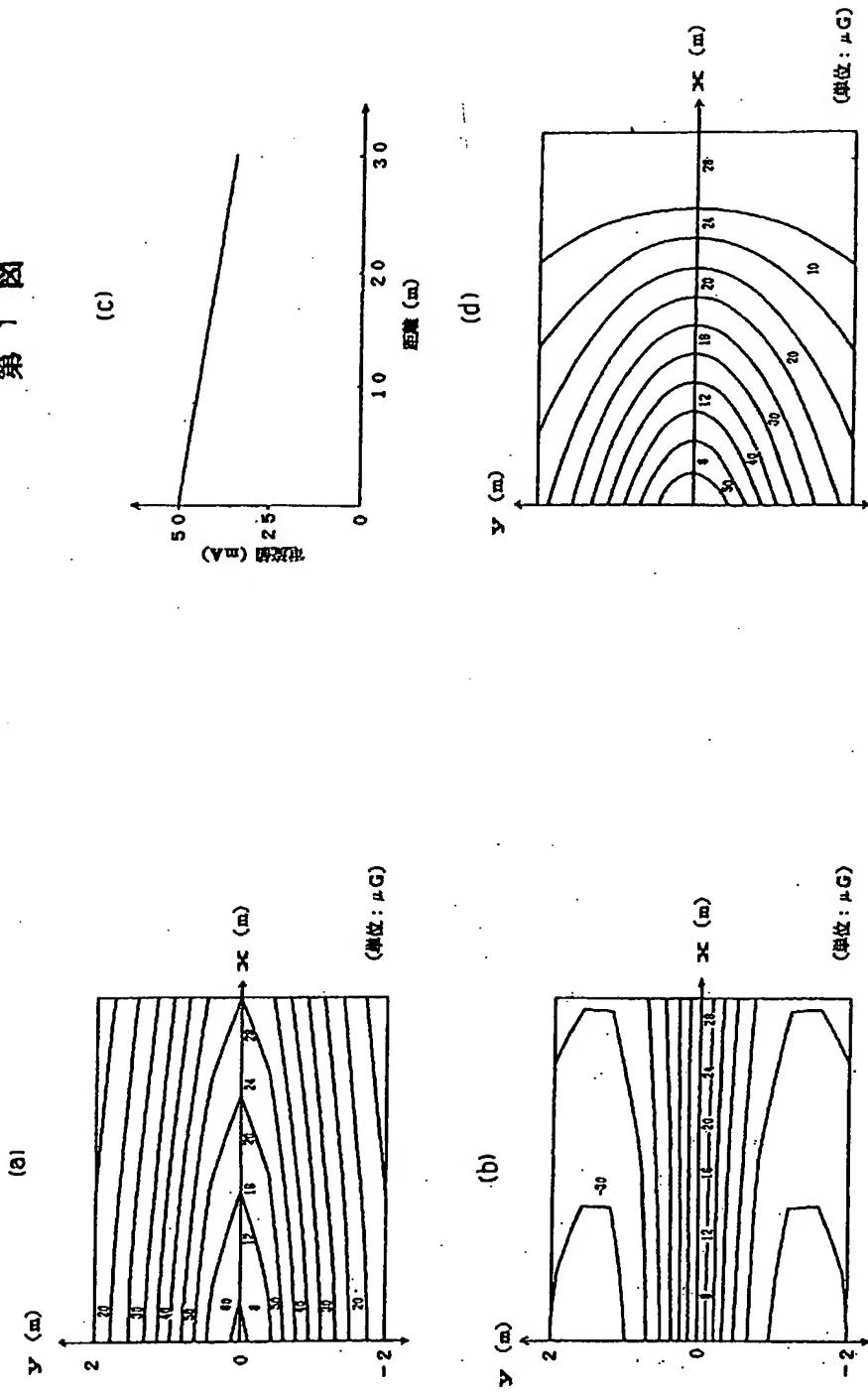
非常に手軽にできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

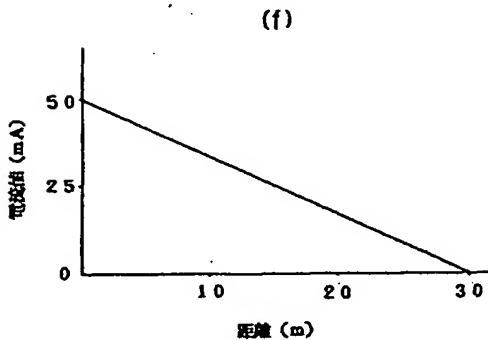
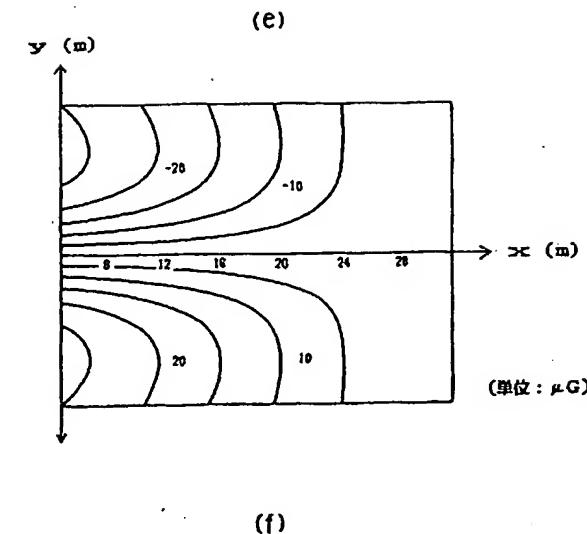
第1図は本発明判定方法において測定された磁場分布及び電流値の分布の説明図にして、(a)～(c)は被覆劣化の少ない例であり、(d)～(f)は劣化の大きい例である。(a)、(d)は地面に水平な方向の磁場分布の等磁場曲線分布、(b)、(e)は垂直な方向の磁場分布の等磁場曲線分布である。(c)、(f)は埋設管に流れる電流値の分布図である。

第2図は本発明装置の実施例を示し、(a)は装置の外観図、(b)はプロック図である。第3図は従来の測定方法の原理説明図である。図中、1は埋設物、2は地面、3は磁気センサ、4は掃引エンコーダ、5は桿体、5aは掃引用取手、6はマルチプレクサ、7はカウンタ、8はCPU、9は表示器、10はプリンタ、11はアース棒、12は電流線、13は送信電流、14は流れ電流、15は電位差計である。

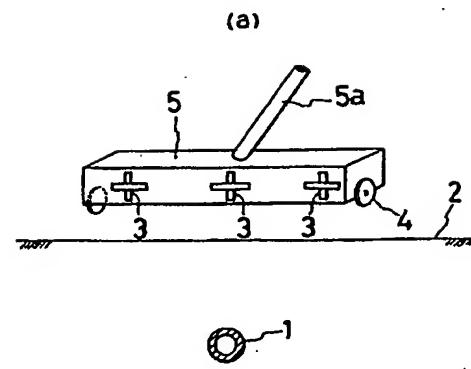
第1図



第 1 図

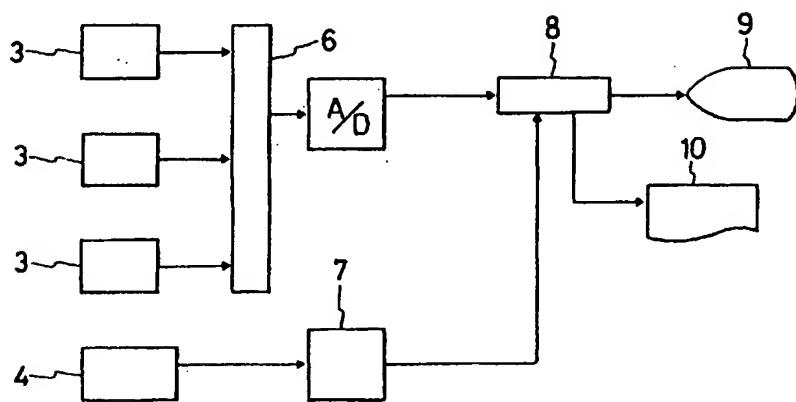


第 2 図

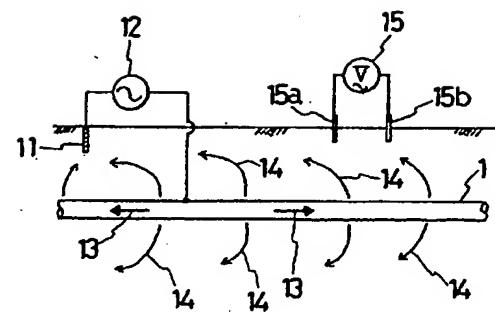


第 2 図

(b)



第3図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**